

УДК 620.3

ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ ЦЕНТРОБЕЖНЫМ СПОСОБОМ ЛИТЬЯ

Студент – Карлюкевич И.И., 19 рпт, 1 курс, ФТС

Магистрант – Охотский А.Д., маг 18 тс, ФТС

Научный

руководитель – Андрушевич А.А., к.т.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассмотрены основные требования, предъявляемые к литым деталям сельскохозяйственной техники. Показана перспективность использования метода центробежного литья при производстве заготовок деталей для ремонта и обслуживания сельскохозяйственных машин в условиях РБ. На основе анализа ряда деталей сельскохозяйственных машин, имеющих достаточную программу выпуска, проведен выбор оборудования для центробежного литья конструкции ОАО «БЕЛНИИЛИТ».

Ключевые слова: деталь, отливка, центробежное литьё, технология, оборудование, сельскохозяйственная техника.

В конструкциях современных сельскохозяйственных машин значительная часть деталей изготавливают из отливок, полученных из различных материалов (стали, чугуна, алюминиевых, медных и других сплавов) – головки и блоки цилиндров двигателей, гильзы цилиндров, коленчатые валы двигателей, поршни и поршневые кольца, корпуса коробок передач и редукторов, корпуса задних мостов и многие другие изготавливают различными методами литья [1, 4]. Доля литых деталей в некоторых видах техники и агрегатов может достигать до 60–80% от общего веса.

Основными требованиями, предъявляемыми к качеству деталей сельскохозяйственной техники, являются надежность, долговечность, износостойкость, антифрикционная стойкость, стойкость к нагреву и перепаду температур [4, 5]. Именно эти качества деталей позволяют обеспечить работоспособность в целом механизмов и машин в непростых условиях, обеспечить их долговременную эксплуатацию.

К быстро изнашиваемым деталям сельскохозяйственных машин относятся детали, работающие в условиях трения: трубы, втулки, кольца, корпусные изделия, подшипники скольжения, венцы червячных колес, вкладыши, муфты, фланцы, цилиндры компрессоров, диски, ступицы и др. Именно такие детали являются наиболее востребованными и поэтому наиболее перспективными для организации их производства.

В ряде случаев экономически оправдана организация производства деталей сельскохозяйственной техники на местах в связи с тем, что импорт запасных частей для техники зарубежного производства является достаточно дорогостоящим. Это прежде всего касается наиболее массово востребованных, быстро изнашиваемых деталей.

Известно, что эксплуатационные свойства деталей и узлов машин существенно зависят от различных факторов, в том числе от свойств применяемого материала, его структуры в изделии и от наличия дефектов, качества поверхности детали и т.п. [1, 4, 5].

Анализ технологических процессов изготовления быстро изнашиваемых деталей позволяет сделать вывод о том, что для их получения может быть использован метод центробежного литья, который широко применяется при получении литых заготовок деталей, имеющих форму тел вращения [2, 3]. Метод является достаточно универсальным и позволяет изготавливать отливки из различных металлов и их сплавов массой от нескольких граммов до нескольких тонн. Размеры отливок также могут варьироваться в широком диапазоне.

Основные преимущества метода центробежного литья по сравнению с литьём в стационарные формы (разовые или постоянные) следующие [1, 4]:

- высокая плотность материала отливки (отсутствие раковин, исключение неметаллических и шлаковых включений);
- повышенные физико-механические свойства материала отливки в прилегающей к наружной поверхности зоне;
- получение отливок из различных металлов и сплавов;
- получение тонкостенных отливок из сплавов с низкой текучестью;
- высокая производительность;
- повышенный выход годного.

В настоящее время широкое применение центробежное литьё находит при изготовлении чугунных гильз цилиндров, подшипников, цилиндрических втулок из алюминиевых и медных сплавов и т. п. [4].

Для реализации метода центробежного литья используется специальное технологическое оборудование. Подбор оборудования по производительности, техническим параметрам осуществляется исходя из задач, стоящих перед производством: номенклатуры, размеров и массы отливок, материала отливок и т.п.

Рассмотрим ряд таких деталей применительно к условиям эксплуатации в Республике Беларусь. В таблице приведены данные по типовым быстро изнашиваемым деталям, представляющим собой тела вращения.

Технологические параметры центробежного литья изучались на примере производства чугунной гильзы цилиндров двигателя WP12430E50. Температура жидкого чугуна перед заливкой в металлическую форму (изложницу) находилась в пределах 1280–1300°C. Температура изложницы перед заливкой жидкого металла выдерживалась в пределах 220–

240°С. Скорость вращения изложницы – 500–1500 об/мин, что соответствовало окружной скорости на внутренней поверхности формы 6–7 м/сек. Значение плотности заготовок удовлетворительное при скорости вращения 1000 об/мин. Внутренняя поверхность отливки через 30–40 с после заливки чугуна охлаждалась струей сжатого воздуха, изложница – водой. Охлаждение заготовок после извлечения из металлической формы протекало естественным путем на воздухе.

Таблица – Типовые быстро изнашиваемые детали сельхозтехники

№	Наименование	Размеры, мм	Материал	Масса, кг	Потребность, штук в год	Общий вид детали
1	Труба вала транспортировочно-очистительная FRANZ KLEINE модель RL200SF (Франция)	Длина 150, диаметр 130, толщина 10	Сталь 45	3	7500	
2	Втулка корчевателя-свеклоуборочного комбайна HolmerTerraDosT3 (Германия).	Длина 120, диаметр 110, толщина 7	Бронза Бр010С12 НЗ	1,1	5400	
3	Фланец ботвоудалителя-свеклоуборочного комбайна HolmerTerraDosT3 (Германия).	Длина 70, диаметр 60, толщина 10.	Сталь 45	2,5	2000	
4	Втулка цапфы нижней трактора Беларусь 3022 (большая)	Длина – 80, диаметр 80, толщина 12.	Сталь 45	0,6	1200	
5	Втулка вала верхнего коробки передач задняя для трактора Беларусь 3022	Длина 180, диаметр 60, толщина 18.	Сталь 50Г	5	3500	
6	Гильза цилиндров двигателя WP12430E50 (Китай)	Длина 190, диаметр 119, толщина 15.	Чугун СЧ35	4,7	12000	

Для организации производства приведенных выше деталей (таблица) целесообразно применение однопозиционной центробежной машины модели 49113 конструкции ОАО "БЕЛНИИЛИТ" (г. Минск) [6]. Машина работает в полуавтоматическом режиме с ручной заливкой жидкого металла во вращающуюся металлическую форму. В конструкции изложницы предусмотрена возможность производства отливок с разным наружным

диаметром до 500 мм и длиной 400 мм за счет использования съемных вкладышей, оформляющих отливку.

На основе анализа номенклатуры деталей сельскохозяйственной техники, наиболее востребованных для ремонта и обслуживания и имеющих форму тел вращения, установлено, что получение их заготовок целесообразно центробежным способом литья.

Применение центробежного метода при изготовлении литых заготовок позволит обеспечить рассматриваемым деталям высокие физико-механические и эксплуатационные свойства. Для их производства предложена однопозиционная машина центробежного литья модели 49113 конструкции ОАО «БЕЛНИЛИТ», использование которой наиболее рационально для деталей сельскохозяйственной техники в условиях РБ.

Список использованных источников

1. Радченко А.А. и др. Совершенствование технологического процесса изготовления стальных отливок номенклатуры сельхозмашиностроения. //Литьё и металлургия. 2003, №2. С. 55–56.
2. Занько Д.В. и др. Особенности оборудования для центробежного литья и технология получения отливок. //ЛИМ. 2012, №3. С. 251–254.
3. Степанов Ю.А. и др. Технология литейного производства: Специальные способы литья Учебник для вузов / Ю.А. Степанов, Г.Ф. Баландин, В.А. Рыбкин. – М: Машиностроение», 1983. – 287 с.
4. Современные литейные технологии. Монография / Н.К. Толочко и [др.]. – Минск: БГАТУ, 2009. – 359с.
5. Проектирование технологий механической обработки и сборки при ремонте сельскохозяйственной техники. ДП.: учеб.-метод. пособие / сост.: Л.М. Акулович и [др.]. – Минск: БГАТУ, 2013. – 460с.
6. Андрушевич А.А. Охотский А.Д. Центробежное литьё – перспективная технология производства деталей для сельскохозяйственных машин. / Литьё и металлургия. 2019, №2. С. 23–26.

УДК 621.74

ЛИТЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОРШНЕЙ

Студент – Парфёнов А.И., 41 тс, 1 курс, ФТС

Научный

руководитель – Андрушевич А.А., к.т.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Изучен процесс получения заготовок поршней дизельных двигателей из литых композиционных материалов на основе алюминия.